

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1999-236830

DERWENT-WEEK: 199920

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Intermediate transfer roller in  
electrophotographic copier, printer, facsimile - includes  
elastic layer as outermost layer of predefined average  
surface roughness and surface layer of predefined  
thickness

PATENT-ASSIGNEE: CANON KK[CANO]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0229288 (August 26, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 11065318 A		March 5, 1999	N/A
010	G03G 015/16		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 11065318A	N/A	
1997JP-0229288	August 26, 1997	

INT-CL (IPC): G03G015/01, G03G015/16

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11065318A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - An intermediate transfer roller (20) consists of an elastic layer (101) with an average surface roughness is 0.5- 30 mu m and surface layer as an outermost layer with a thickness range of 3-50 mu m. The surface layer consists of urethane group resin and the image forming apparatus

contains a high  
lubricity fine particle.

USE - In electrophotographic copier, printer, facsimile.

ADVANTAGE - Facilitates to obtain favorable image since  
transferring efficiency  
and image quality are not influenced due to environmental  
variation.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure depicts the cross-  
sectional chart of  
color image output device which has electrification device  
before a transfer.

(20) Intermediate roller; (101) Elastic layer.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/7

TITLE-TERMS: INTERMEDIATE TRANSFER ROLL ELECTROPHOTOGRAPHIC  
COPY PRINT

FACSIMILE ELASTIC LAYER OUTER LAYER PREDEFINED  
AVERAGE SURFACE

ROUGH SURFACE LAYER PREDEFINED THICK

DERWENT-CLASS: P84 S06 T04 W02

EPI-CODES: S06-A05C; T04-G04; W02-J02B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-176102

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-65318

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/16  
15/01

識別記号

1 1 4

F I

G 0 3 G 15/16  
15/01

1 1 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-229288

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高森 俊夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 仲沢 明彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 草場 隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

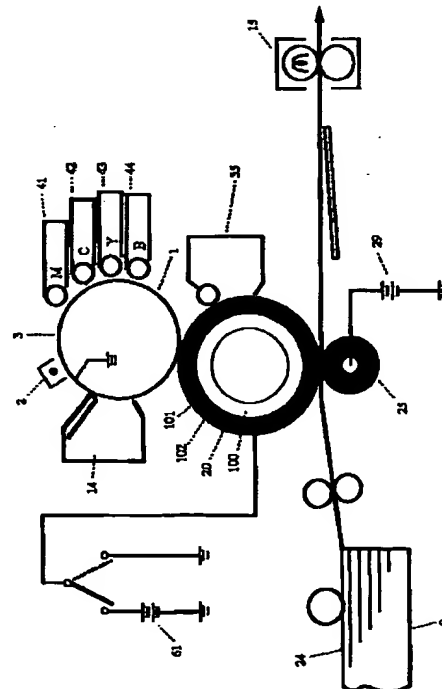
(74) 代理人 弁理士 山下 稔平

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写前帯電器を設け、二次転写効率を向上させる目的で中間転写体上のトナー層にコロナ帯電（放電）を行うと、別の問題として、第二の画像担持体である転写紙やOHPへのトナー飛び散りを生じやすいという問題が発生する。

【解決手段】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上にさらに転写する画像形成装置において、中間転写体がローラ形状で、少なくとも弾性層と最外層である表面層とを有し、弾性層の10点平均表面粗さR<sub>a</sub>が0.5μm～30μmであり、表面層の膜厚が3μm～50μmの範囲にあることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上にさらに転写する画像形成装置において、前記中間転写体がローラ形状で、少なくとも弾性層と最外層である表面層とを有し、前記弾性層の10点平均表面粗さR<sub>z</sub>が0.5 $\mu$ m～30 $\mu$ mであり、前記表面層の膜厚が3 $\mu$ m～50 $\mu$ mの範囲にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記表面層がウレタン系樹脂からなり、かつ高潤滑性粉体を含有している請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記表面層がフッ素系樹脂からなる請求項1の画像形成装置。

【請求項4】 前記第1の画像担持体が、導電性を有する剛体ローラの表面に感光層を被覆した感光ドラムである請求項1記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記感光体が有機感光体である請求項1記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記感光体の表面に保護層を有する請求項5記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記第1の画像担持体上に形成された画像を前記中間転写体に転写した後、前記中間転写体上の画像を帯電させる帯電器を、前記第2の画像担持体上への転写の前段に設けた請求項1記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式を用いた画像形成装置に関し、特に第1の画像担持体上に形成されたトナー像を、一旦中間転写体上に転写させた後に第2の画像担持体上にさらに転写させて画像形成物を得る、複写機、プリンター、ファックス等の画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】中間転写体を使用した画像形成装置は、カラー画像情報や多色画像情報の複数の成分色画像を順次積層転写してカラー画像や多色画像を合成再現した画像形成物を出力するカラー画像形成装置や多色画像形成装置、もしくはカラー画像形成機能や多色画像形成機能を具備させた画像形成装置として有効であり、各成分色画像の重ね合わせズレ（色ズレ）のない画像を得ることが可能である。

【0003】ローラ形状を有する中間転写体を用いた転写装置である画像形成装置の一例の概略図を図1に示す。

【0004】図1は電子写真プロセスを利用したカラー画像形成装置（複写機あるいはレーザービームプリンター）である。中間転写体として中抵抗の弾性ローラ20を使用している。

【0005】図1において符号1は、第1の画像担持体として繰り返し使用される回転ドラム型の電子写真感光

体（以下、感光ドラムと記す）であり、矢示の時計方向に所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動される。

【0006】感光ドラム1は、その回転過程で、1次帯電器（コロナ放電器）2により所定の極性・電位に一樣に帯電処理され、次いで不図示の画像露光手段（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザービームを出力するレーザースキャナによる走査露光系など）による画像露光3を受けることにより目的のカラー画像の第1の色成分像（たとえばマゼンタ成分像）に対応した静電潜像が形成される。

【0007】次いでその静電潜像が、第1現像器41（マゼンタ現像器）により、第1色であるマゼンタトナーMにより現像される。この時、第2～第4の現像器42、43、44（シアン、イエロー、ブラック）の各現像器は作動オフになっていて感光ドラム1には作用せず、上記第1色のマゼンタトナー画像は上記第2～第4の現像器42～44による影響を受けない。

20 【0008】中間転写体20は、矢示の反時計方向に感光ドラム1と同じ周速度をもって回転駆動されている。本実施例の中間転写体20は、剛体である円筒状導電性支持体100、弾性層101、および表面層102からなる。

【0009】感光ドラム1上に形成、担持された第1色のマゼンタトナー画像が、感光ドラム1と中間転写体20とのニップ部を通過する過程で、中間転写体20に印加される転写バイアスにより形成される電界により、中間転写体20の外周面に順次中間転写されていく。この感光ドラムから中間転写体への転写工程を一次転写工程、転写バイアスを一次転写バイアスと呼ぶ。

【0010】中間転写体20に対応する第1色のマゼンタトナー画像の転写を終えた感光ドラム1の表面は、クリーニング装置14により清掃される。

【0011】以下同様に、第2色のシアントナー画像、第3色のイエロートナー画像、第4色のブラックトナー画像が順次中間転写体20上に重畳転写され、目的のカラー画像に対応した合成カラートナー画像が形成される。

40 【0012】符号25は転写ローラで、中間転写体20に対応し平行に軸受させて下面部に接触させて配設してある。

【0013】感光ドラム1から中間転写体20への第1～第4色のトナー画像の順次重畳転写のための1次転写バイアスは、トナーとは逆極性（+）でバイアス電源61から印加される。その印加電圧はたとえば+2kV～+5kVの範囲である。

【0014】感光ドラム1から中間転写体20への第1～第4色のトナー画像の順次転写実行工程において、転写ローラ25および中間転写体クリーナ35は中間転写

体20から離間することも可能である。

【0015】中間転写体20上に重畳転写された合成カラートナー画像の第2の画像担持体である転写材24への転写は、転写ローラ25が中間転写体20に当接されると共に、給紙カセット9から中間転写体20と転写ローラ25との当接ニップに所定のタイミングで転写材24が給送され、同時に転写バイアスがバイアス電源29から転写ローラ25に印加される。この二次転写バイアスにより中間転写体20から第2の画像担持体である転写材24へ合成カラートナー画像が転写される。この行程を二次転写工程、転写バイアスを二次転写バイアスという。トナー画像転写を受けた転写材24は定着器51へ導入され加熱定着される。

【0016】転写材24への画像転写終了後、中間転写体20上の転写残トナーは中間転写体クリーナ35が当接されてクリーニングされる。

【0017】前述の中間転写体を用いた画像形成装置を有するカラー電子写真装置は、従来の技術である、転写ドラム上に第2の画像支持体を張り付けまたは吸着させ、そこへ第1の画像支持体上から画像を転写する画像形成装置を有するカラー電子写真装置が、たとえば特開昭63-301960号公報中で述べられたような転写方法と比べて、以下の点で勝っている。すなわち、各色のトナー画像を重ね合わせた時の色ズレが少ない。次に図1で示されるように、第2の画像支持体になら加工、制御（たとえばグリッパーに把持する、吸着する。曲率をもたせる等）を必要とせずに中間転写体から画像を転写することができるため、第2の画像支持体を多種多様に選択することができる。

【0018】たとえば薄い紙（40g/m<sup>2</sup>紙）から厚い紙（200g/m<sup>2</sup>紙）までの選択が可能、第2の画像支持体の幅の広狭、長さの長短によらず転写可能。さらには封筒、ハガキ、ラベル紙などまでの対応が可能である。

【0019】また中間転写体の剛性が優れているため、繰り返しの使用によってへこみ、ひずみ、変形などの寸法精度の狂いが生じにくい。ため、当該中間転写体の交換頻度を長くすることができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】このように、中間転写体を用いることによる利点のため、すでに市場においてはこの画像形成装置を用いたカラー複写機、カラープリンターなどが稼働し始めているが、この中間転写体を用いた画像形成装置を実際に種々の環境でかつ繰り返し使用する場合、次のような克服すべき問題点を未だ有している。

【0021】第一の画像担持体、たとえば感光ドラムから中間転写体への転写効率、および中間転写体から第二の画像担持体、たとえば紙、OHPシートへの転写効率が十分に高いものが得られず、特に低温低湿環境になる

ほど転写効率は悪化することが解っている。そのため、感光ドラムや中間転写体に具備すべきクリーニング装置が不可欠となり、かつ多量の転写残トナーをクリーニングするために装置への負荷が大きくなり、当該クリーニング装置が構成上かなり複雑となり、かつ高価なものになってしまう。

【0022】また中間転写体に転写された画像、および第二の画像支持体に転写された画像の一部が図6に示すような、周辺部110に対して中央部110aが抜けたような画像（以後「中抜け画像」と称する）となる場合がある。これは、前述した如く、転写効率が100%達成していないことが主要因である。

【0023】こうした現象はいずれも、充分な転写効率を得られていないことからくる現象であるが、転写効率を向上させる手段として、二次転写前に帯電器（以下「転写前帯電器」）を設け、中間転写体上の一次転写後のトナーを帯電させる画像形成装置が考案され、一部で実用化されている（図2）。

【0024】従来の構成では、一次転写された中間転写体上のトナーの保有電荷量（以下「トリボ」）が各色で異なり、各々に最適な二次転写時バイアス条件が異なるため、充分な転写効率を得ることが困難であったが、中間転写体上のトナー層に転写前帯電器を用いてコロナ帯電（放電）を行い、各色のトナーのトリボを上昇させ適性電荷に揃えることで、転写効率性を向上させることが可能となった。ここで、転写前帯電器に印加する電圧はトナーと同一極性の高電圧であり、すなわち転写ローラに印加する電圧とは逆極性の高電圧である。また、転写前帯電器を用いることにより、転写効率の環境安定性も向上し、常に安定した転写効率性を環境によらず保持することも可能となった。

【0025】しかしながら、転写前帯電器を設け、二次転写効率を向上させる目的で中間転写体上のトナー層にコロナ帯電（放電）を行うと、別の問題として、第二の画像担持体である転写紙やOHPへのトナー飛び散りを生じやすいという問題が発生する。トナー飛び散りは、図7に示すように滲んだような画像をいい、画像の階調性を悪化させる。

【0026】本発明は、転写効率向上と飛び散りレベル改善という両者を満足させた中間転写体を用いた画像形成装置を提供することを目的とする。別の目的は、画像の微小部分の転写不良の発生しない、所謂中抜け画像のない、均一、均質の画像品質が第二の画像担持体である転写紙やOHPシートの種類に依存せず、得られる画像形成装置を提供するものである。また他の目的は、中間転写体の繰り返し使用による苛酷な耐久使用を行っても変化がなく、初期と同様な特性を維持しうる画像形成装置を提供するものである。またさらに他の目的は、有機感光体に悪影響を与えず、感光体寿命の長い画像形成装置を提供するものである。

【0027】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、第一の画像担持体上に形成された画像を中間転写体上に転写した後、第二の画像担持体上にさらに転写する画像形成装置において、前記中間転写体がローラ形状で、少なくとも弾性層と最外層となる表面層とを有し、前記弾性層の10点平均表面粗さRzが $0.5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 、且つ前記表面層の膜厚が $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする画像形成装置第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体上に転写した後、第2の画像担持体上にさらに転写する画像形成装置において、前記中間転写体がローラ形状で、少なくとも弾性層と最外層である表面層とを有し、前記弾性層の10点平均表面粗さRzが $0.5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ であり、前記表面層の膜厚が $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする画像形成装置である。

【0028】表面層は、好ましくはウレタン系樹脂からなり、これは高潤滑性粉体を含有していてもよい。あるいは表面層はフッ素系樹脂からなっているともよい。

【0029】また第1の画像担持体は、導電性を有する剛体ローラの表面に感光層を被覆した感光ドラムであってもよく、感光体として、有機感光体を用いることができる。さらに第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体上に転写した後、中間転写体上の画像を帯電させる帯電器を、第2の画像担持体上への転写の前段に設けてもよい。

【0030】

【発明の実施の形態】以下に本発明についてさらに詳細に説明する。

【0031】トナー飛び散りは転写工程で発生し、定着工程でさらに強調される。特に中間転写体を用いた画像形成装置の場合は、中間転写体上に形成されたトナー像を紙やOHPの転写材上に転写する（二次転写）際に、トナー飛び散りは起こりやすい。トナー飛び散りは、転写前においては転写材が中間転写体に完全に接触する前に転写材と中間転写体の間に転写電界が働くと、空隙を介してトナーが転写され、その際トナーが互いに反発し合い飛散する。また、転写後においては転写材が中間転写体より剥離される際、転写材の電気抵抗が高く、転写材に与えられた電荷が強く保持される場合、剥離により転写材と中間転写体との距離が増すと共に静電容量が減少し、相互の電位差が大きくなり、パッシェンの法則にしたがって放電が発生し、トナー像が乱される。このトナー飛び散りは電子写真の画質を向上させるためには迎え込まねばならないものである。

【0032】本発明者らは、トナー飛び散りを抑制するために、種々の実験を繰り返し鋭意検討を重ねた結果、トナー飛び散りを防止して転写効率との両立を実現させるためには、中間転写体の表面層の薄膜化が最も効果があるという結論に達した。詳細は不明であるが、本発明

者らは次のように推測している。すなわち中間転写体の表面層の膜厚を十分に小さく形成した場合、表面層の静電容量が増大する。二次転写時において、中間転写体表面には、転写前帯電器により帯電された残留電荷が存在する。転写前帯電器によって帯電された中間転写体の表面電位と転写材の表面電位とは逆極性にあるため、中間転写体表面の残留電荷が多ければ転写材との電位差が大きくなり、逆に残留電荷が少なければ転写材との電位差が小さくなる。本発明のように中間転写体の表面層の膜厚を十分に小さく形成した表面層の静電容量を増大させることにより、二次転写時における中間転写体の表面の残留電荷が少となり転写材との電位差を小さくすることが可能となる。このため、転写材が中間転写体と接触する前に転写電界が働くことを防ぎ、且つ転写後はパッシェン則にしたがった空隙での放電を抑制し二次転写されたトナー像の乱れを引き起こさない、すなわちトナー飛び散り改善が可能になる、と考えられる。表面層膜厚の具体的な数値を挙げると、 $50\mu\text{m}$ 以下の範囲であり、好ましくは $30\mu\text{m}$ 以下の範囲である。

【0033】本発明の画像形成装置に用いられる中間転写体は、好ましくはローラ形状であり、図3に示すように、円筒状導電性支持体100上に弾性層101を設けたものが使用可能である。あるいは図4に示すように、弾性層101上に表面層102を積層した構成、さらに図5に示すように、表面層102上に第2の表面層103を積層した構成を採り得る。

【0034】中間転写体がベルト形状の場合には、中間転写体のトナー層が中間転写体の内部に配置される弾性ローラを通過する際にトナー飛び散りが悪化する場合があり、本発明の効果が必ずしも実現されない場合がある。

【0035】中間転写体がローラ形状である場合は、こうした現象が起こり得ないばかりでなく、画像の重ね合わせの色ズレを防止できる、繰り返しの使用による耐久性が良好である、等の利点を有する。

【0036】本発明に用いる中間転写体は、少なくとも弾性層と、最外層となる表面層とを有し、2層または2層以上の多層構成からなる。コスト面からは、弾性層と表面層の2層構成が好ましい。弾性層に用いる材料としては、感光ドラムや転写ローラとのニップ幅を安定化させる観点から、ゴムあるいはエラストマーが主に用いられているが、弾性層単独で中間転写体を形成する場合は幾つかの問題が発生する。一つは感光ドラム汚染性という問題である。中間転写体と接触する第一の画像担持体である感光ドラムの表面には、光透過性の確保のためにアクリル樹脂やポリカーボネート樹脂等の非晶性樹脂が使用されているが、前記弾性層成分のブリードにより感光ドラム表面を汚染または変質させ感光ドラムの円周長さのピッチで横スジとなる画像不良が発生する場合がある。また、弾性層に前記材料を用いた場合、中間転写体

の表面に十分な滑性を与えることができず、中間転写体の表面潤滑性の悪化によってトナーの付着力が増加するため、充分な転写効率が得られない。そのため、中間転写体の構成としては弾性層上に表面層を含む何層かを形成することで、弾性層成分が中間転写体表面に漏洩して感光ドラムへの汚染を抑え、且つトナーの付着量を低減させ転写効率を向上させることが可能となる。

【0037】本発明において、中間転写体の表面層の膜厚は、前述したように $50\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $30\mu\text{m}$ 以下である。下限は $3\mu\text{m}$ 以上である。ここで膜厚が $3\mu\text{m}$ に満たない場合、実耐久により表面層に削れが生じ、初期に得られた良好な転写効率や均質な画像が維持できなくなってしまう。また表面層のバリア性が悪化するため、前述したように弾性層成分が中間転写体表面にブリードし、感光ドラムの汚染を引き起こす場合がある。

【0038】本発明において、中間転写体の弾性層の10点平均表面粗さ $R_z$ は、 $0.5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ である。 $R_z$ が $0.5\mu\text{m}$ 以下であった場合、弾性層と表面層との密着性が悪化するため、実耐久により表面層が剥離してしまうことがある。また密着性を上げるためにプライマー（接着層）を用いることもあり、コストアップの要因となる。一方、 $R_z$ が $30\mu\text{m}$ 以上である場合、スプレー法やディッピング法で表面層を形成した場合でも厚みムラを生じやすくなる。そのため、表面層膜厚を前記に規定した範囲内に調整することは難しく、局所的に $50\mu\text{m}$ 以上となった箇所にはトナー飛び散りが発生し、 $3\mu\text{m}$ 以下となった箇所からは弾性層成分がブリードする恐れがある。

【0039】本発明に用いる中間転写体の弾性層には、第一の画像担持体であるたとえば感光ドラムとの間でニップ幅の安定化を満たす必要があり、ゴムやエラストマーを用いた構成をとる。また弾性層の外周を形成する層（含表面層）には、前記のゴム、エラストマーの他、樹脂を用いた構成をとる。使用されるゴム、エラストマー、樹脂として、たとえば、エラストマーやゴムとしては、スチレン-ブタジエンゴム、ハイスチレンゴム、ブタジエンゴム、イソブレンゴム、エチレン-プロピレン共重合体、ニトリルブタジエンゴム、クロロブレンゴム、ブチルゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、エピクロヒドリンゴムおよびノルボルネンゴム等が挙げられる。また、樹脂類としてはポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ- $\alpha$ -メチルスチレン、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-塩化ビニル共重合体、スチレン-酢酸ビニル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体（スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体およびスチレン-アクリル

酸フェニル共重合体等）、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体（スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン- $\alpha$ -クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル-アクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）、塩化ビニル樹脂、スチレン-酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、ケトン樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート、ポリアミド樹脂、ポリビニルブチラール樹脂およびこれらの共重合体や混合物が挙げられる。

【0040】本発明に用いる円筒状導電性支持体としては、アルミニウム、鉄、銅およびステンレス等の金属や合金、カーボンや金属粒子等を分散した導電性樹脂等を用いることができ、その形状としては、上述したような円筒状や、円筒の中心に軸を貫通したもの、円筒の内部に補強を施したものなどが挙げられる。

【0041】本発明に用いる中間転写体の体積抵抗率は、 $10^1\sim 10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ であることが好ましく、特に、 $10^2\sim 10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ であることが好ましい。さらには、少なくとも表面層の体積抵抗率はこれらの範囲内であることが好ましい。

【0042】上記のように抵抗を制御するために、本発明の目的を妨げない範囲で導電剤を適時添加することができる。たとえば、各種の導電性無機粒子およびカーボンブラック、イオン系導電剤、導電性樹脂、導電性粒子分散樹脂等が挙げられる。具体的には、導電性無機粒子として酸化チタン、酸化スズ、硫酸バリウム、酸化アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、酸化マグネシウム、酸化ケイ素、炭化ケイ素、窒化ケイ素等の粒子に必要に応じて酸化スズ、酸化アンチモン、カーボン等で表面処理を行ったものでこれらの形状も球状、繊維状、板状、不定型などどのような形状でもよい。イオン系導電剤はアンモニウム塩やアルキルスルホン酸塩、リン酸エステル塩、過塩素酸塩等であり、導電性樹脂としては、4級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレンおよびポリエチレンイミン等が挙げられる。また、導電性粒子分散樹脂としてはカーボン、アルミニウム、ニッケル等の導電性粒子をウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体およびポリメタクリル酸メチル等の樹脂中に分散したものが挙げられるがかならずしもこれらに限定されるものではないが、これらの中で導電性のコントロールの点からは、表面層の導電剤には導電性無機粒子が好ましい。



【0043】弾性層の膜厚は0.5mm以上、さらには1mm以上、特に1mm～10mmであることが好ましい。

【0044】表面層には、中間転写体表面に高い潤滑性を付与するために高潤滑性の粉体を特定量添加してもよい。前述したように、中間転写体表面に高い潤滑性を付与した場合、トナーとの付着力が低減されるため、転写効率をさらに向上できる。表面に高い潤滑性を付与する方法として、シリコンオイル等の液状潤滑剤を使用する方法もあるが、この場合、時間の経過に伴って中間転写体の表面に潤滑材が染み出す所謂ブリードを生じ、感光体に付着して感光体表面のヒビ割れ等重大な欠陥をひきおこす恐れがあるため、表面層に添加する物質としては高潤滑性の粉体を用いることが好ましく、使用範囲としては中間転写体の表面を構成する物質の10～300重量%の範囲で含有することが好ましい。含有量が10重量%未満では潤滑性の付与が不十分となり転写効率や耐久性の低下、トナーのフィルミングが発生する。300重量%以上ではバインダー成分との密着性が不足し耐久性が低下してしまう。

【0045】高潤滑性粉体としては、中間転写体表面に滑性を付与できるものであれば特に制限されるものではなく、各種の材料を使用することができる。たとえばフッ素ゴム、フッ素エラストマー、黒鉛やグラファイトにフッ素を結合したフッ化炭素および、PTFE、PVD F、ETFE、PFA等の樹脂のようなフッ素化合物の粉体、シリコン樹脂粒子、シリコンゴム、シリコンエラストマーなどのシリコン系の粉体、PE、PP、PS、アクリル樹脂、ナイロン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂およびこれらの化合物、混合物の粉体、球状グラファイト等の粒状炭素、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化スズ、酸化鉄などの無機粉体などであり、これらを単独または複数混合して使用することもできる。また高潤滑性粒子の形状や粒径も特に限定されるものではなく球状、繊維状、板状、不定型など潤滑性が得られればどのような形状でも使用でき、粒径も制限はないものの分散性や表面性を考慮すると0.02 $\mu$ m～50 $\mu$ mの範囲が望ましい。また、諸特性に問題を与えない範囲で分散剤を使用することもできる。

【0046】このような高潤滑性粉体を中間転写体の表面層を構成する樹脂、エラストマー、ゴム等のバインダー中に混合、分散する方法も適宜公知のものを用いることができる。バインダー成分がゴムまたはエラストマーの場合には、ロールミル、ニーダー、バンバリーミキサーなどの装置が用いられ、液状の場合にはボールミル、ビーズミル、ホモジナイザー、ペイントシェイカー、ナイマイザーもしくはそれに類する装置を使用して分散できる。

【0047】本発明の中間転写体は、たとえば以下のよ

うにして製造される。

【0048】まず円筒状導電性支持体としての金属ロールを用意する。ゴム、エラストマー、樹脂などを金属ロール上に溶融成型、注入成型、浸漬塗工あるいはスプレー塗工等により成型することによって弾性層を設ける。弾性層の表面粗さを所定の範囲に収めるために、必要に応じてベルト研削加工法やバレル加工法等による研磨工程を設ける場合もある。次に、表面層の材料を弾性層の上に溶融成型、注入成型、浸漬塗工あるいはスプレー塗工等により成型することによって表面層を設ける。

【0049】以下に実施例をもって本発明を詳細に説明する。

【0050】

【実施例】

(実施例1) 直径182mm、長さ320mm、厚み5mmのアルミ製円筒状ローラ表面に、下記配合のゴムコンパウンドを金型を用いてトランスファー成型することにより弾性層を得た。その後、次の方法で弾性層の研磨を行った。すなわち得られた弾性層に、#800番相当のベルト状研磨紙を半周巻き付け、10Kgの張力をかけた上で、弾性層を500rpmの速度で回転させ、ベルトを弾性層の端から端まで50mm/minの速度で移動した。このとき研磨ベルトも送り装置により、50mm/secの速度で送りだし、研磨屑を取り除くようにした。この後さらに#1000番相当の研磨紙を用いて同様の表面研磨を行い、ローラ(1)を得た。

【0051】このローラの10点平均表面粗さRzは、小坂研究所(株)製サーフコーダーSE3400を使用し、任意の点を3箇所測定して平均をとって求めた結果、10 $\mu$ mであった。

【0052】

ゴム配合

エビクロルヒドリンゴム	70重量部
NBR	30重量部
パラフィン系オイル	25重量部
加硫剤	3重量部
加硫助剤	2重量部
加硫促進剤	3重量部
充填剤	20重量部

次にその上層に、下記の様な処方塗料を作製した。

【0053】

塗料配合

ポリウレタンプレポリマー	100重量部
硬化剤(溶媒含む)	10重量部
PTFE粒子(粒径0.3 $\mu$ m)	200重量部
分散助剤	5重量部
DMF	720重量部

この塗料をスプレー塗布により、ローラ1表面へ厚み4 $\mu$ mの表面層を形成し、その後、80℃で30分間予備乾燥し、さらに130℃で2時間加熱して残存溶剤の除

去と反応の完結を行い中間転写体1を得た。

【0054】この中間転写体1を図2に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、感光体として保護層を有する有機感光ドラムを用いて、低温低湿環境（温度15℃、湿度10%、以下L/L環境）、および高温高湿環境（温度32.5℃、湿度85%、以下H/H環境）の各環境下において、シアン単色で転写効率を測定した。第一の画像担持体である感光ドラムから中間転写体への一次転写効率は、L/L環境で93%、H/H環境で94%、中間転写体から第二の画像担持体である転写紙への二次転写効率はL/L環境で93%、H/H環境で95%であった。その後繰り返し、フルカラー画像プリント試験を行った。またそのフルカラープリント画像はトナー飛び散りおよび中抜けのない文字、細線が得られ、ベタ画像も均質な画像が得られた。10000枚の耐久試験後も初期と同様な画質が得られ、同様の方法で測定した二次転写効率もL/L環境で91%、H/H環境で93%とほとんど低下が見られなかった。

【0055】以下に本実施例の作像条件を示す。

\* 【0058】  
中間転写体上濃度

$$\text{一次転写効率} = \frac{\text{中間転写体上濃度}}{\text{中間転写体上濃度} + \text{感光体残濃度}} \times 100\%$$

(中間転写体上濃度+感光体残濃度)

紙上濃度

$$\text{二次転写効率} = \frac{\text{紙上濃度}}{\text{紙上濃度} + \text{中間転写体上残濃度}} \times 100\%$$

(紙上濃度+中間転写体上残濃度)

(実施例2) 実施例1において、弾性層の配合を下記のように変更した以外は同様の方法でローラを成型、研磨し、10点平均表面粗さRzを測定したところ、16μmであった。

【0059】

ゴム配合

NBR	100重量部
酸化亜鉛	2重量部
導電性カーボンブラック	15重量部
パラフィン系オイル	25重量部
加硫剤	2重量部
加硫促進剤	3重量部

このローラに実施例1で得られた塗料を同様に塗布し中間転写体を得た。この中間転写体について実施例1と同様の条件で転写効率を測定したところ、一次転写効率は、L/L環境で92%、H/H環境で93%、二次転写効率はL/L環境で93%、H/H環境で94%であった。また、実施例1と同様の作像条件で画出しを行つ

配合

ポリウレタンアプレポリマー（溶媒含む）	100重量部
硬化剤（溶媒含む）	15重量部
カーボンブラック	8重量部
発泡剤	5重量部

このローラに実施例1で得られた塗料を同様に塗布し中間転写体を得た。この中間転写体について実施例1と同

\* 【0056】感光体：PTFE粒子を分散した保護層を有する有機感光ドラム

表面電位：-750V

カラー現像剤（4色共に）：非磁性一成分トナー

一次転写電圧：+1.2KV

二次転写電圧：+5.5KV

プロセススピード：120mm/sec

現像バイアス：-550V

また、この中間転写体に有機感光ドラムを当接させ、40℃/95%RHの環境において、1カ月放置しドラム汚染試験を行った後、この有機感光ドラムの表面を観察したところ表面の曇り、ヒビ割れ等は見られず、また、この有機感光ドラムを用いてフルカラー画像プリントを行ったが、ベタ画像において均質な画像が得られ、表面層の弾性層成分のブリードに対するバリア性が高いことがわかった。

【0057】なお、実施例中の転写効率は下記の式で計算した。

\* 【0058】

中間転写体上濃度

$$\text{一次転写効率} = \frac{\text{中間転写体上濃度}}{\text{中間転写体上濃度} + \text{感光体残濃度}} \times 100\%$$

(中間転写体上濃度+感光体残濃度)

紙上濃度

$$\text{二次転写効率} = \frac{\text{紙上濃度}}{\text{紙上濃度} + \text{中間転写体上残濃度}} \times 100\%$$

(紙上濃度+中間転写体上残濃度)

※たところ、トナー飛び散りおよび中抜けのない文字、細線が得られ、ベタ画像も均質な画質であった。10000枚の耐久試験後も初期と同様な画質が得られ、同様の方法で測定した二次転写効率もL/L環境で91%、H/H環境で92%とほとんど低下が見られなかった。

【0060】また、この中間転写体に実施例1と同条件でドラム汚染試験を行ったところ、有機感光ドラム表面の曇り、ヒビ割れ等は見られず、また、この有機感光ドラムを用いてフルカラー画像プリントを行ったが、ベタ画像において均質な画像が得られ、表面層の弾性層成分のブリードに対するバリア性が高いことがわかった。

【0061】(実施例3) 実施例1において、弾性層の配合を下記のように変更し、アルミシリンダーを予めセットしておいた金型中に注入した後、120℃で1時間加熱しスキン層を有するスポンジ状のローラを得た。このローラの表面を実施例1と同様の方法で研磨を行った結果、10点平均表面粗さRzは28μmであった。

【0062】

★様の条件で転写効率を測定したところ、一次転写効率は、L/L環境で92%、H/H環境で93%、二次転

13

写効率はL/L環境で92%、H/H環境で94%であった。また、実施例1と同様の作像条件で画出しを行ったところ、トナー飛び散りおよび中抜けのない文字、細線が得られ、ベタ画像も均質な画質であった。10000枚の耐久試験後も初期と同様な画質が得られ、同様の方法で測定した二次転写効率もL/L環境で91%、H/H環境で93%とほとんど低下が見られなかった。

【0063】また、この中間転写体に実施例1と同条件でドラム汚染試験を行ったところ、有機感光ドラムの表\*

## 塗料配合

フッ素樹脂	100重量部
(フルオロオレフィン-ビニルエーテル共重合体)	
導電性酸化チタン粒子(粒径0.5 $\mu$ m)	10重量部
DMF	500重量部

この中間転写体について実施例1と同様の条件で転写効率を測定したところ、一次転写効率は、L/L環境で92%、H/H環境で94%、二次転写効率はL/L環境で93%、H/H環境で94%であった。また、実施例1と同様の作像条件で画出しを行ったところ、トナー飛び散りおよび中抜けのない文字、細線が得られ、ベタ画像も均質な画質であった。10000枚の耐久試験後も初期と同様な画質が得られ、同様の方法で測定した二次転写効率もL/L環境で91%、H/H環境で92%とほとんど低下が見られなかった。

【0066】また、この中間転写体に実施例1と同条件でドラム汚染試験を行ったところ、有機感光ドラム表面の曇り、ヒビ割れ等は見られず、また、この有機感光ドラムを用いてフルカラー画像プリントを行ったが、ベタ画像において均質な画像が得られ、表面層の弾性層成分のブリードに対するバリア性が高いことがわかった。

【0067】(実施例5) 実施例1において、表面層の厚みを47 $\mu$ mとした以外は同様の方法で、中間転写体を作製した。

【0068】この中間転写体について実施例1と同様の条件で転写効率を測定したところ、一次転写効率は、L/L環境で93%、H/H環境で94%、二次転写効率はL/L環境で93%、H/H環境で94%であった。また、実施例1と同様の作像条件で画出しを行ったところ、トナー飛び散りおよび中抜けは実施例1にやや劣るが、実用レベルを充分満足する文字、細線が得られ、ベタ画像も均質な画質であった。10000枚の耐久試験後も初期と同様な画質が得られ、同様の方法で測定した二次転写効率もL/L環境で91%、H/H環境で92%とほとんど低下が見られなかった。

【0069】また、この中間転写体に実施例1と同条件でドラム汚染試験を行ったところ、有機感光ドラムの表面の曇り、ヒビ割れ等は見られず、また、この有機感光ドラムを用いてフルカラー画像プリントを行ったが、ベタ画像において均質な画像が得られ、表面層の弾性層成分のブリードに対するバリア性が高いことがわかった。※50

14

\*面の曇り、ヒビ割れ等は見られず、また、この有機感光ドラムを用いてフルカラー画像プリントを行ったが、ベタ画像において均質な画像が得られ、表面層の弾性層成分のブリードに対するバリア性が高いことがわかった。

【0064】(実施例4) 表面層に用いる塗料配合を下記の配合に変更した以外は実施例1と同様の方法で、中間転写体2を作製した。得られた表面層の厚みは20 $\mu$ mとした。

【0065】

※【0070】(比較例1) 実施例1において弾性層の研磨を行わなかった以外は同様の方法で中間転写体を作製した。表面層塗装前に弾性層の表面粗さを測定したところRzで33 $\mu$ mであった。

【0071】この中間転写体について実施例1と同様の条件で転写効率を測定したところ、一次、二次ともに各環境下で90%と良好な数値を示した。しかしながら、実施例1と同様の作像条件で画出しを行うと、初期はトナー飛び散りおよび中抜けのない文字、細線が得られ、ベタ画像も均質な画質であった。H/H環境下で耐久2000枚後にベタ画像で部分的に横白スジが発生した。また同様に、L/L環境下でも耐久5000枚後にベタ画像で部分的に横白スジが発生した。この中間転写体の断面を光学顕微鏡にて観察したところ、部分的に表面層の厚みが3 $\mu$ mに満たない箇所が存在していた。

【0072】また、この中間転写体に実施例1と同条件でドラム汚染試験を行ったところ、有機感光ドラム表面には部分的に曇り、ヒビ割れが発生し、画像上でもベタ画像において横白スジ画像が発生したことから、表面層の弾性層成分のブリードに対するバリア性が低下していることがわかった。

【0073】(比較例2) 実施例1において表面層の厚みを56 $\mu$ mに形成した以外は同様の方法で中間転写体を作製した。

【0074】この中間転写体について実施例1と同様の条件で転写効率を測定したところ、一次、二次ともに各環境下で90%と良好な数値を示した。しかしながら、実施例1と同様の作像条件で画出しを行うと、初期からトナー飛び散りが発生し、実用レベルを満足することができなかった。

【0075】

【発明の効果】以上のように第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上にさらに転写する画像形成装置において、前記中間転写体がローラ形状で、少なくとも弾性層と最外層である表面層とを有し、前記弾性層の10点平均表面粗さR

15

zが $0.5\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 、且つ前記表面層の膜厚が $3\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の範囲にあることで、転写効率、画質が環境によらず良好な画像形成装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ローラ形状の中間転写体を用いたカラー画像出力装置の一例を示す概略的縦断面図である。

【図2】転写前帯電器を有するカラー画像出力装置の一例を示す概略的縦断面図である。

【図3】本発明における弾性層を有するローラ形状の中間転写体の横断面図である。

【図4】本発明における弾性層の上に被覆層を有するローラ形状の中間転写体の横断面図である。

【図5】本発明における弾性層の上に複数の被覆層を有するローラ形状の中間転写体の横断面図である。

【図6】中抜け画像を例示する説明図である。

【図7】トナー飛び散り画像を例示する説明図である。

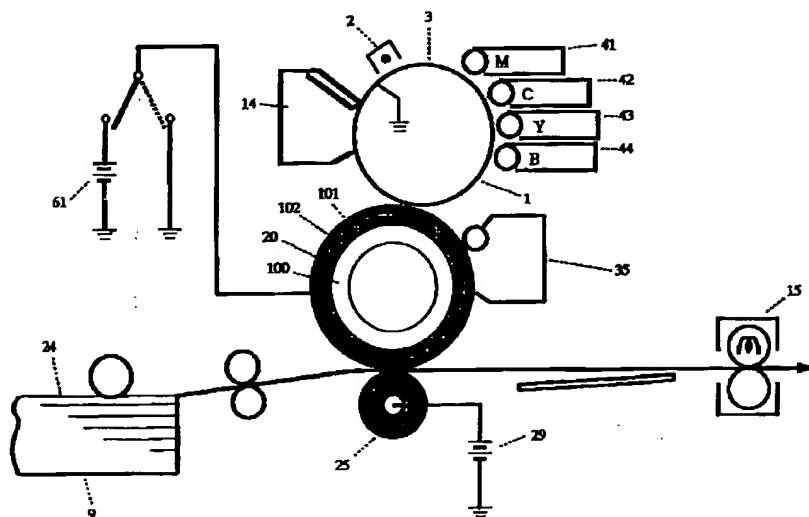
【符号の説明】

- 1 感光ドラム  
2 一次帯電器

- 3 像露光手段  
9 給紙カセット  
14 感光ドラムのクリーニング装置  
15 定着器  
20 中間転写体  
24 転写材  
25 転写ローラ  
26 転写前帯電器  
35 中間転写体クリーナ  
41 マゼンタ色現像装置  
42 シアン色現像装置  
43 イエロー色現像装置  
44 ブラック色現像装置  
61 バイアス電源  
100 芯金  
101 弾性層  
102 被覆層  
103 第2の被覆層

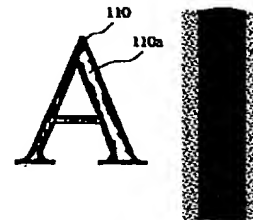
16

【図1】

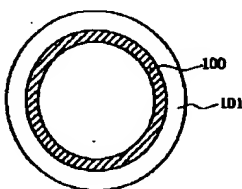


【図6】

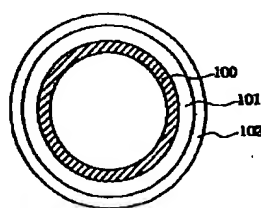
【図7】



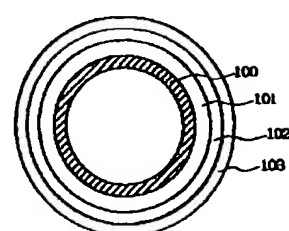
【図3】



【図4】



【図5】



【図2】

